

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

10/500924

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juli 2003 (17.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/057494 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B41M 1/24,
B41N 1/06, B41C 1/00, B41M 3/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/00112

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Januar 2003 (08.01.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 01 032.3 11. Januar 2002 (11.01.2002) DE

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE/DE]; Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRAUN, Eckhard [DE/DE]; Leipziger Ring 127, 63110 Rodgau (DE). PLASCHKA, Reinhard [DE/DE]; Lindenstrasse 6, 86949 Windach (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(74) Anwalt: KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH; Winzererstrasse 106, 80797 München (DE).

(54) Title: STEEL GRAVURE METHOD FOR THE PRODUCTION OF A SECURITY DOCUMENT, STEEL GRAVURE PLATE AND SEMI-PRODUCT FOR THE SAME AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: STAHLTIEFDRUCKVERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES SICHERHEITSDOKUMENTS SOWIE STAHLTIEFDRUCKPLATTE UND HALBZEUGE DAFÜR UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG

(57) Abstract: The invention relates to a method for the production of a security document with a printed image (1) produced by a steel gravure method and embossed microstructures (2) with a size of the order of less than 100 µm which is carried out using just one printing plate (8) on which both the steel gravure structures and the microstructures are present. The components of the microstructures closest to the printing plate surface (9) lie 20 to 100 µm below the printing plate surface such as to avoid contact with and being destroyed by the wiping cylinder. Alternative methods for the production of a steel gravure plate with integrated microstructures are given. The microstructures may serve for the printing of a refractive relief or a blind embossing.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsdokuments mit einem im Stahliefdruckverfahren hergestellten Druckbild 1 und mit geprägten Mikrostrukturen 2 in einer Größenordnung kleiner 100 µm wird mittels einer einzigen Druckplatte 8 durchgeführt, auf der sowohl die Stahliefdruckstrukturen als auch die Mikrostrukturen vorliegen. Die der Druckplattenoberfläche 9 am nächsten liegenden Bestandteile der Mikrostrukturen liegen 20 bis 100 µm unterhalb der Druckplattenoberfläche, damit sie vom Wischzylinder nicht erfasst und zerstört werden. Alternative Verfahren zur Herstellung einer Stahliefdruckplatte mit integrierten Mikrostrukturen werden angegeben. Die Mikrostrukturen können zur Prägung eines beugungsoptischen Reliefs oder einer Blindprägung dienen.

WO 03/057494 A1

500,924

Stahliefdruckverfahren zum Herstellen eines Sicherheitsdokuments sowie
Stahliefdruckplatte und Halbzeuge dafür und Verfahren zu deren Herstel-
lung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitsdoku-
ments, insbesondere eines Wertpapiers wie Banknote, Scheck und derglei-
chen, mit einem im Stahliefdruckverfahren aufgetrachten Druckbild und
mit einem geprägten Mikrostrukturbereich, dessen Strukturen in einer Grö-
ßenordnung von weniger als 100 µm liegen. Die Erfindung betrifft des Wei-
10 teren für das Herstellungsverfahren geeignete Werkzeuge, nämlich Stahl-
tiefdruckplatten, und deren Herstellung einschließlich Halbzeugen, nämlich
Originale und Zwischenformen für die Herstellung der Stahliefdruckplatten
und die damit hergestellten Sicherheitsdokumente. Der Stahliefdruck ent-
spricht dem Stichtiefdruck, wobei die Druckplatte aus Stahl gefertigt ist. Da-
15 durch wird eine höhere Standzeit der Druckplatte erreicht und die für den
Wertpapier- und insbesondere den Banknotendruck erforderlichen hohen
Auflagen ermöglicht.

- Es ist bekannt, Sicherheitsdokumente zusätzlich zu einem im Stahliefdruck-
20 verfahren aufgetrachten Druckbild mit besonderen Echtheitsmerkmalen
auszustatten, von denen für die vorliegende Erfindung insbesondere optisch
variable Elemente, wie z.B. geprägte Hologramme oder Gitter
(DE-A-40 02 979) und Blindprägungen (DE-A-198 45 552) von Interesse sind.

- 25 Blindprägungen werden bisweilen zusammen mit dem Stahliefdruckbild in
einem gemeinsamen Druckvorgang unter Verwendung einer einzigen, parti-
ell eingefärbten Stahliefdruckplatte erzeugt. Beim Druckvorgang wird das
Papier in die Vertiefungen der Blindprägungsbereiche hineingepresst und
auf diese Weise nachhaltig verformt. Die Blindprägungsbereiche der Druck-
30 platte werden anders als die Druckbildbereiche nicht mit Farbe gefüllt, so

dass das Substratmaterial des Sicherheitsdokuments in diesen Bereichen lediglich nachhaltig verformt, das heißt geprägt, wird (WO 97/48555; DE-A-198 45 552).

- 5 Bei der Betrachtung von Blindprägungen ergeben sich aufgrund von Licht- und Schatteneffekten besondere dreidimensionale optische Eindrücke. Darüber hinaus lassen sich Blindprägungen mit entsprechenden Abmessungen auch taktil leicht erfassen.
- 10 Die Strukturen für das Stahltiefdruckbild und für die Blindprägungen werden üblicherweise mittels eines Stichels, Lasers oder im Ätzverfahren in die Druckplattenoberfläche eingebracht. Unabhängig von der verwendeten Einbringungstechnik werden diese Strukturen nachfolgend auch allgemein als „Gravuren“ bezeichnet. Die Feinheit der Strukturen ist allerdings begrenzt,
15 einerseits durch die eingesetzten Graviertechniken selbst, andererseits aber auch dadurch, dass besonders feine Strukturen den mechanischen Einflüssen des Wischzylinders, mit dem überschüssige Druckfarbe von der partiell eingefärbten Druckplatte abgewischt wird, auf Dauer nicht standhalten. Durch die leicht changierende Bewegung und die Friktion, die bei einem entsprechenden Anpressdruck des Wischzylinders vorherrscht, sind Prägestrukturen mit einer Größenordnung von deutlich weniger als 100 µm (nachfolgend
20 als „Mikrostrukturen“ bezeichnet) in kürzester Zeit beschädigt. Dementsprechend werden Prägungen mit Mikrostrukturen deutlich kleiner 100 µm zur Erzeugung besonderer optischer Effekte in einem von dem Druckvorgang zur Aufbringung des Stahltiefdruckbildes getrennt durchgeführten Präge-
25 vorgang erzeugt.

Entsprechendes gilt für die Aufbringung von optischen Beugungsstrukturen, wie Hologrammen und Gittern. Die Größenordnung dieser Beugungsstruk-

turen liegt im Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts, also unter 1 μm . In der DE-A-198 45 552 wird dazu vorgeschlagen, ein Wertpapier mit allen Sicherheitselementen, einschließlich beispielsweise geprägter Beugungsstrukturen, vorzufertigen und als letzten Verfahrensschritt das Papier beispielsweise im Stahltiefdruckverfahren zu bedrucken. In diesem Zusammenhang wird als eine mögliche Variante beschrieben, die Beugungsstrukturen auf einem zuvor lokal geglätteten Bereich des Wertpapiersubstrats schichtweise aufzubauen, indem auf den geglätteten Bereich zunächst ein aushärtbarer Lack aufgetragen und mit einer extrem dünnen, reflektierenden Metallschicht versehen wird. In diese beschichtete Lackschicht wird dann mit einem Prägestempel eine beugungsoptische Reliefstruktur eingeprägt, und die so erzeugte Beugungsstruktur wird dann mit einem Schutzlack abgedeckt.

Das Erzeugen von geprägten Mikrostrukturen in einem Sicherheitsdokument, sei es als Blindprägung im Substratmaterial selbst oder als beugungsoptische Reliefstruktur in einer dafür speziell vorgesehenen Lackschicht, bedingt somit einen separaten Arbeitsschritt zusätzlich zu dem Druckvorgang zur Erzeugung des Stahltiefdruckbildes.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitsdokuments vorzuschlagen, mit dem Stahltiefdruckbilder und geprägte Mikrostrukturen einfacher erzeugbar sind.

Eine weiter gehende Aufgabe besteht darin, Werkzeuge zur Durchführung des Verfahrens sowie ein Verfahren zur Herstellung dieser Werkzeuge und ihrer Halbzeuge vorzuschlagen.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die Verfahren und Gegenstände mit den Merkmalen der nebengeordneten Patentansprüche gelöst. In

davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Dementsprechend werden das Stahltiefdruckbild und die geprägten Mikrostrukturen in einem gemeinsamen Druckvorgang unter Verwendung einer gemeinsamen Druckplatte erzeugt, in der sowohl die Druckbildgravur als auch die Mikrostrukturen vorliegen. Um zu verhindern, dass die Mikrostrukturen durch die Einwirkung eines über die Druckplatte wischenden Wischzylinders beschädigt werden, liegen die Mikrostrukturen gegenüber der Druckplattenoberfläche geringfügig abgesenkt, so dass sie vom Wischzylinder nicht erfasst werden, aber dennoch einen einwandfreien Prägevorgang ermöglichen. Die Dimension der Zurückversetzung der Mikrostrukturen hängt ab von der Flächengröße des Mikrostrukturenbereichs einerseits und von der Kompressibilität des Wischzylindermaterials und dem Wischzylinderanpressdruck andererseits. Die Mikrostrukturen sollten daher etwa 20 µm bis 100 µm unterhalb der Druckplattenoberfläche liegen, vorzugsweise mindestens 40 µm und maximal 60 µm, wobei sich diese Angaben auf die der Druckplattenoberfläche nächstliegenden Bestandteile der Mikrostrukturen bezieht. Ein quadratischer Mikrostrukturenbereich sollte beispielsweise eine Fläche von weniger als 100 mm² aufweisen, um ein Vordringen des Wischzylinders bis zu den tiefer liegenden Mikrostrukturen auszuschließen. Oder anders ausgedrückt, die Dimension des Mikrostrukturenbereichs in Richtung parallel zur Rotationsachse des Wischzylinders und parallel zur Druckplattenoberfläche sollte unter 10 mm liegen.

25

Mehrere Mikrostrukturenbereiche können zusammen eine größere Mikrostrukturfläche bilden, wobei die einzelnen Mikrostrukturbereiche durch bis an die Druckplattenoberfläche reichende Stege getrennt sind. Die Stege besitzen an der Druckplattenoberfläche eine solche Breite, dass sie den

Wischzylinder tragen können, ohne auf Dauer durch dessen Anpressdruck beschädigt zu werden. Auf diese Weise lässt sich eine beliebig geformte und beliebig große Flächenmatrix aus kleineren Mikrostrukturbereichen erzeugen.

5

Die Abmessungen der Mikrostrukturen, d.h. ihre Höhe und/oder laterale Strukturgröße liegen vorzugsweise in einer Größenordnung zwischen 5 μm und 100 μm , wenn einfache Blindprägungen hergestellt werden sollen. Soll dagegen mit den Mikrostrukturen eine beugungsoptische Reliefstruktur geprägt werden, beispielsweise in eine dafür speziell auf dem Sicherheitsdokumentmaterial applizierte, gegebenenfalls metallisierte Lackschicht, so liegt die Größenordnung der Mikrostrukturen im wellenoptischen Bereich bei und unter 1 μm .

15 Da sich die Mikrostrukturen aufgrund ihrer geringen Dimensionierung mit den üblichen Verfahren zur Herstellung von Gravurplatten, zum Beispiel mittels Stichel, Laser oder durch Ätzen, nicht immer hinreichend exakt erzeugen lassen, sieht die Erfindung eine zweistufige Druckplattenherstellung vor. Dabei wird zunächst einerseits eine Originaldruckplatte mit der Druck-

20 bildgravur und andererseits ein oder mehrere Prägestempel mit den Mikrostrukturen in herkömmlicher Weise separat erzeugt und die Originaldruckplatte oder eine daran abgeformte Mater wird mit dem oder den Originalprägestempeln oder Prägestempelduplikaten anschließend kombiniert.

25 Gemäß einer ersten Ausführungsform werden mit der Originaldruckplatte zunächst Zwischenformen, die Mater, geprägt. Es werden so viele Mater geprägt, wie die fertige Stahltiefdruckplatte Nutzen besitzen soll. Auch von den Mikrostrukturprägestempeln werden eine den Nutzen der Stahltiefdruckplatte entsprechende Anzahl von Duplikaten erzeugt. Die Mater wer-

den dann mit den Duplikaten der Mikrostrukturprägestempel kombiniert, beispielsweise durch nebeneinander Anordnen und geeignetes Verbinden. Dieser Komplex dient dann als eigentliche Zwischenform zum Nachformen einer oder mehrerer Duplikat-Druckplatten, die dann als Stahltiefdruckplatten in den Druckwerken eingesetzt werden.

Gemäß einer anderen Ausführungsform werden aus der Originaldruckplatte, in die das Druckbild eingraviert wird, ein oder mehrere Bereiche entfernt, in die der oder die Originalmikrostrukturprägestempel so eingesetzt werden, dass die Mikrostrukturen unterhalb der Plattenoberfläche liegen. Die Matrizen werden dann von dem daraus entstehenden Komplex gebildet. Eine Anzahl von in der gewünschten Nutzenanordnung zusammengesetzten Matrizen bildet dann die Zwischenform zur Herstellung der Stahltiefdruckplatten.

15

Außerdem kann die Druckplatte mit den gegenüber dem ungravierten Druckplattenniveau abgesenkten Mikroprägestrukturen auch direkt graviert werden. Voraussetzung ist aber der Einsatz einer Präzisionsgraviervorrichtung, da Standardgeräte für die Gravur von Stichtiefdruckplatten keine ausreichende Genauigkeit besitzen, um damit vorgegebene Strukturen reproduzierbar zu erzeugen, deren Abmessungen kleiner als 100 µm sind. Die Präzisionsgravur kann sowohl durch mechanische, d.h. spanabhebende Gravur als auch durch Lasergravur erfolgen.

20

Während die für das Druckbild vorgesehenen, farbaufnehmenden Vertiefungen in üblicher Art und Weise in die Druckplattenoberfläche eingraviert werden können, können die für die prägenden Mikrostrukturen vorgesehenen Bereiche zunächst um den Wert abgetragen werden, um den die Absenkung erfolgen soll. In diese unter dem Niveau der unbearbeiteten Druckplat-

25

tenoberfläche liegenden Bereiche werden dann durch eine Präzisionsgravur die Mikrostrukturen eingebracht. Grundsätzlich ist es auch möglich, zuerst die Mikrostrukturen in der vorgegebenen Solltiefe zu erzeugen und, sofern noch erforderlich, anschließend eventuell stehen gebliebenes Druckplattenmaterial abzutragen, um in einem Bereich die gewünschte Absenkung zu erreichen.

Das mit den Mikrostrukturen versehene Druckplattenoriginal kann unmittelbar als kombinierte Druck- und Prägeplatte verwendet werden. Das Original kann aber auch mit den üblichen Reproduktions- und Abformtechniken vervielfältigt werden.

Die erfindungsgemäßen Stichtiefdruckplatten gewährleisten auf den damit hergestellten Wertpapieren auch nach hohen Auflagen noch prägnante Prägestrukturen mit hoher Konturenschärfe.

Aufgrund des beim Stichtiefdruckverfahren sehr hohen Anpressdrucks wird das Substratmaterial, beispielsweise Baumwollpapier, auch in den unbedruckten oder ungeprägten Bereichen verdichtet und bleibend komprimiert. Die Absenkung der Prägestrukturen in der Druckplatte bewirkt in dem entsprechenden Bereich des bearbeiteten Substrats einen nicht oder zumindest weniger stark komprimierten Bereich, aus dem sich die geprägten Mikrostrukturen erheben. Als Verschleißschutz können die geprägten Mikrostrukturen mit stabilisierenden Schutzschichten versehen werden.

Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der Figuren beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 eine Banknote mit einem Stahltiefdruckbild und geprägten

Mikrostrukturen,

Fig. 2 die Banknote aus Fig. 1 im Querschnitt, wobei die Mikrostrukturen als Blindprägung vorliegen,

5

Fig. 3a bis 3c die Banknote aus Fig. 1 im Querschnitt zu unterschiedlichen Herstellungszeitpunkten, wobei die Mikrostrukturen als optisches Beugungsmuster vorliegen,

10 Fig. 4a bis 4d die einzelnen Schritte zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Stahltiefdruckplatte gemäß einer ersten Ausführungsform,

Fig. 5 eine Banknote, ähnlich der Banknote aus Fig. 1 mit mehreren zueinander beabstandeten Mikrostrukturbereichen, und

15

Fig. 6a bis 6e die einzelnen Schritte zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Stahltiefdruckplatte gemäß einer zweiten Ausführungsform.

20 Fig. 1 zeigt beispielhaft als eines von vielen möglichen Arten von Sicherheitsdokumenten eine Banknote in Draufsicht mit einem im Stahltiefdruckverfahren erzeugten Druckbild 1 und einer ebenfalls im Stahltiefdruckverfahren erzeugten Mikrostrukturprägung 2. Die Mikrostrukturprägung 2 kann beispielsweise eine Blindprägung im Papiersubstrat oder eine beugungsoptische Reliefstruktur in einer auf dem Papiersubstrat aufgetragenen Kunststoffschicht sein.

25

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch die Banknote aus Fig. 1, wobei die Mikrostrukturprägung 2 als Blindprägung in der Oberfläche des Banknoten-

substrats 3 vorliegt. Die im Stahltiefdruckverfahren aufgebraute, das Druckbild 1 bildende Druckfarbe „steht“ auf der Oberfläche des Substrats 3 und ist daher taktil erfassbar.

- 5 Die erhabene Mikrostruktur der Mikrostrukturprägung 2 ist beispielsweise ein Linienraster mit einer Rasterweite im Bereich von 5 bis 100 μm . Eine solche Struktur ist als feines Licht-/Schattenmuster visuell wahrnehmbar und auch die Oberfläche ist von der umgebenden, ungeprägten Oberfläche gegebenenfalls taktil unterscheidbar.

10

In den Fig. 3a bis 3c ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem die Mikrostrukturprägung 2 als beugungsoptische Reliefstruktur ausgeführt ist. In diesem Falle besitzen die Strukturen eine Größenordnung von ca. 1 μm oder weniger als 1 μm , das heißt im Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts.

- 15 Fig. 3a zeigt das noch unbedruckte Banknotensubstrat 3, welches in einer Zone 4 geglättet ist, damit ein Prägelack 5 in diesem Bereich besonders gut auf dem Substrat 3 haftet. Der Prägelack 5 ist mit einer dünnen Metallschicht 6 bedampft. Im nächsten Verfahrensschritt wird auf das so vorbereitete Substrat 3 im Stahltiefdruckverfahren einerseits das Druckbild 1 und andererseits die beugungsoptische Mikrostrukturprägung 2 aufgebracht (Fig. 3b).
20 Anschließend wird die Mikrostrukturprägung 2 mit einem kratzfesten Schutzlack 7 abgedeckt (Fig. 3c).

- Das Druckbild 1 und die Mikrostrukturprägung 2 gemäß den Ausführungsbeispielen nach Fig. 2 und Fig. 3a bis 3c werden in einem einzigen Druckvorgang unter Verwendung einer einzigen Druckplatte hergestellt. Dafür geeignete Druckplatten 8 sind beispielhaft in den Fig. 4d und 6e im Querschnitt gezeigt. Fig. 4d ist zu entnehmen, dass in der Druckplattenoberfläche 9 einerseits Stahltiefdruckstrukturen 10 zur Erzeugung des Druckbilds 1 und
- 25

andererseits Mikrostrukturen 11 zur Erzeugung der Mikrostrukturprägung 2 vorhanden sind. Die Mikrostrukturen 11 sind in die Druckplattenoberfläche 9 geringfügig eingelassen, so dass die obersten Mikrostrukturbereiche, das heißt die Spitzen des Mikrostrukturreliefs, in einem geringen Abstand d unterhalb der Druckplattenoberfläche 9 liegen. Der Abstand d misst zwischen 20 und 100 μm , vorzugsweise zwischen 40 und 60 μm . Für die Herstellung eines Sicherheitsdrucks wird die Druckfarbe zunächst partiell im Bereich der Stahltiefdruckstrukturen 10 auf die Druckplattenoberfläche 9 aufgetragen, und mittels eines nicht dargestellten Wischzylinders wird überschüssige Druckfarbe von der Druckplattenoberfläche 9 abgewischt. Durch die Tieferlegung der Mikrostrukturen 11 wird erreicht, dass der Wischzylinder nicht mit den filigranen Mikrostrukturen 11 in Kontakt kommt und diese nicht beschädigen kann. Im anschließenden Druckvorgang wird das Substrat des Sicherheitsdokuments in die Stahltiefdruckstrukturen 10 und in die Mikrostrukturen 11 hineingepresst, wodurch einerseits die Farbe aus den Stahltiefdruckstrukturen 10 aufgenommen wird und auf der Substratoberfläche haften bleibt und wodurch andererseits das Substrat an seiner Oberfläche im Bereich der Mikrostrukturen 11 geprägt, das heißt dauerhaft verformt, wird.

Die beim Stahltiefdruckverfahren zur Erzeugung des Druckbilds eingesetzten Drücke und Temperaturen des Druckplattenzylinders sind für die Prägung von üblichen Sicherheitspapieren geeignet, so dass das gleichzeitige Prägen und Bedrucken von Sicherheitspapier mit einer einzigen Stahltiefdruckplatte problemlos möglich ist. Eine typische Heiztemperatur der Plattenzylinder liegt bei circa 80°C, sie kann jedoch auch zwischen 50 und 90°C betragen.

Nachfolgend werden anhand der Fig. 4a bis 4d und 6a bis 6e zwei alternative Verfahren zur Herstellung der Druckplatte 8 mit tiefer liegenden Mikrostrukturen 11 beschrieben.

- 5 In einem ersten Schritt (Fig. 4a) werden einerseits Stahltiefdruckstrukturen 10 auf herkömmliche Weise in einer Originaldruckplatte O eingebracht, beispielsweise also mittels eines Stichels oder im Ätzverfahren. Separat dazu wird ein oder ggf. auch mehrere verschiedene Prägestempel D mit Mikrostrukturen 11 ebenfalls auf herkömmliche Weise erzeugt, beispielsweise
10 also mit denselben Verfahren, die üblicherweise zur Herstellung von beugungsoptischen Reliefstrukturen eingesetzt werden.

- In einem zweiten Schritt (Fig. 4b) werden Duplikate von der Originaldruckplatte O und dem Prägestempel D hergestellt. Die Herstellung des Duplikats
15 der Originaldruckplatte O, das ist die Mater M, kann beispielsweise durch Prägen der Originaldruckplatte in einen plastisch verformbaren Kunststoff erfolgen, der dann die Mater M bildet (Cobex-Prägung). Es sind aber auch andere Abformungstechniken bekannt und verwendbar. Es werden eine der Anzahl der Nutzen der herzustellenden Stahltiefdruckplatte entsprechende
20 Anzahl von Matern M_1, M_2, \dots, M_n hergestellt. Auch von dem oder den Prägestempeln D mit den Mikrostrukturen 11 werden entsprechend viele Prägestempelduplikate DD_1, DD_2, \dots hergestellt. Der Abformungsprozess der Prägestempelduplikate DD erfolgt vorzugsweise galvanoplastisch, indem die Mikrostruktur 11 zunächst elektrisch leitfähig gemacht und dann metallisiert
25 wird, beispielsweise mit Kupfer. Die Kupferschicht wird anschließend hintergossen, beispielsweise mit Zinn, um die Struktur zu stabilisieren, und mit Blei oder Kunststoff hinterfüllt, um das Prägestempelduplikat DD handhabungsfähig zu machen.

In einem dritten Schritt (Fig. 4c) werden die Matrern M_1, M_2, \dots und die Prägestempelduplikate DD_1, DD_2, \dots nebeneinander angeordnet und durch geeignete Verbindungstechniken, beispielsweise Kleben, fest miteinander verbunden, um eine Zwischenform Z zu bilden. In der in Fig. 4c dargestellten
5 Zwischenform Z bilden jeweils ein Mater- und Prägestempelduplikatpaar M_1, DD_1 bzw. M_2, DD_2 etc. einen Nutzen der mittels der Zwischenform Z herzustellenden Stahltiefdruckplatte 8. Man erkennt, dass die Mikrostrukturen, die hier als Negativ-Mikrostrukturen 11' vorliegen, geringfügig über der Abformebene 9' der Zwischenform Z liegen.

10

Das Abformen der Stahltiefdruckplatte 8 von der Zwischenform Z (Fig. 4d) geschieht wiederum galvanoplastisch in entsprechender Weise wie die Duplizierung des Prägestempels D. Zusätzlich kann die Druckplattenoberfläche 9 durch Vernickeln, Verchromen in einem weiteren Herstellungsschritt gehärtet werden.
15

Ein alternatives Verfahren zur Herstellung der Druckplatte 8 ist in den Fig. 6a bis 6e gezeigt. Demnach wird zunächst die Originaldruckplatte O mit den Stichtiefdruckstrukturen 10 erzeugt (Fig. 6a). Aus der Originaldruckplatte O
20 werden anschließend bestimmte Flächenbereiche segmentweise extrahiert, beispielsweise durch hochpräzise Frästechnik (Fig. 6b). In die so erzeugte Aussparung 13 wird sodann der Prägestempel D mit den Mikrostrukturen 11, wie er in Fig. 4a gezeigt ist, eingesetzt (Fig. 6c). Das erfordert eine passgenaue Bearbeitung des Prägestempels D, damit die Mikrostrukturen nach
25 dem Einsetzen des Prägestempels D in die Aussparung 13 um einen definierten Abstand d tiefer liegen als die Oberfläche der Originaldruckplatte O. Die so vorbereitete Originaldruckplatte O wird dann zum Prägen von Matrern M genutzt (Fig. 6d), wobei die Prägung beispielsweise wieder im Cobexprägeverfahren erfolgt. In diesem Falle dient jede Mater M zur weiteren Herstel-

lung eines vollständigen Nutzen der zu erzeugenden Stahltiefdruckplatte 8. Es werden daher von der Originaldruckplatte O mit eingelagertem Prägestempel D (Fig. 6c) so viele Matern M_1, M_2, M_3, \dots hergestellt, wie die endgültig herzustellende Stahltiefdruckplatte 8 Nutzen besitzt. Die Matern $M_1, M_2,$
5 M_3, \dots werden wiederum durch geeignete Verbindungstechniken zusammengesetzt zu einer Zwischenform Z (Fig. 6e), von der die Stahltiefdruckplatte 8 galvanotechnisch abgeformt wird.

Alternativ kann das Einprägen der Originalplatte aus 6c in eine ausreichend
10 große Zwischenform Z entsprechend der Anzahl der gewünschten Nutzen wiederholt werden. In diesem Fall entfällt der Schritt des Zusammenfügens der Einzelmatern M_1, M_2, M_3, \dots zur Zwischenform Z.

Die vorgenannten, alternativen Herstellungsverfahren sind somit in gleicher
15 Weise dazu geeignet, aus den Originalstahltiefdruckstrukturen 10 und Originalmikrostrukturen 11 über „Negativstrukturen“ 10', 11' der Zwischenform Z wiederum Positivstrukturen 10, 11 in der fertigen Stahltiefdruckplatte 8 herzustellen. Das in Bezug auf Fig. 6a bis 6e beschriebene Herstellungsverfahren ist insofern zu bevorzugen, als das Einsetzen von Mikrostrukturen
20 11 an eine beliebige Stelle innerhalb eines Druckbilds 1 durch Einsetzen entsprechender Prägestempel D in Aussparungen 13 der Originaldruckplatte O (Fig. 6c) einfacher ist, als das exakte Zusammensetzen von Druckplattenduplikaten bzw. Matern M mit Prägestempelduplikaten DD (Fig. 4c). Insbesondere lässt sich eine Stahltiefdruckplatte 8 zur Erzeugung eines Druckbilds 1
25 mit darin integrierten Mikrostrukturprägungen 2, wie in Fig. 5 dargestellt, durch ein Herstellungsverfahren nach Fig. 6a bis 6e besonders gut herstellen. In dem Stahltiefdruckbild 1, welches in Fig. 5 lediglich durch seine äußere Umrandung angedeutet ist, bilden mehrere Mikrostrukturprägungen 2 ein Feld von Mikrostrukturprägungen, bei dem die einzelnen Mikrostruktur-

- prägungen 2 zueinander beabstandet sind. Diese Abstände 12' sind eine Konsequenz daraus, dass die einzelnen Mikrostrukturbereiche 11 der Stahltiefdruckplatte 8 zum Schutz gegen Beschädigung durch einen Wischzylinder eine maximale Größe nicht überschreiten dürfen und daher durch
- 5 Trennstege 12 voneinander getrennt sind (Fig. 4d). Diese Trennstege 12 reichen bis an die Druckplattenoberfläche 9 und haben eine notwendige Breite, um den Druck des Wischzylinders aufnehmen zu können.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Stahltiefdruckplatte (8) umfassend eine Druckplattenoberfläche (9) mit mindestens einem ersten Bereich mit Stahltiefdruckstrukturen (10) und mindestens einem zweiten Bereich mit Prägestrukturen (11), wobei die Prägestrukturen (11) eine Größenordnung von weniger als 100 µm besitzen und wobei die der Druckplattenoberfläche (9) am nächsten liegenden Bestandteile der Prägestrukturen (11) 20 µm bis 100 µm unterhalb der Druckplattenoberfläche (9) liegen.
2. Zwischenform (Z) zur Herstellung von Stahltiefdruckplatten (8) nach Anspruch 1 umfassend mindestens ein erstes Segment (M) mit Negativ-Stahltiefdruckstrukturen (10') und mindestens ein zweites, vom ersten Segment (M) verschiedenes zweites Segment (DD) mit Negativ-Prägestrukturen (11'), wobei die Zwischenform (Z) eine Abformebene (9') aufweist und wobei die der Abformebene (9') am nächsten liegenden Bestandteile der Negativ-Prägestrukturen (11') 20 µm bis 100 µm über der Abformebene (9') liegen.
3. Zwischenform (Z) zur Herstellung von Stahltiefdruckplatten (8) nach Anspruch 1 umfassend mindestens ein Segment (M) mit Negativ-Stahltiefdruckstrukturen (10') und Negativ-Prägestrukturen (11'), wobei die Zwischenform (Z) eine Abformebene (9') aufweist und wobei die der Abformebene (9') am nächsten liegenden Bestandteile der Negativ-Prägestrukturen (11') 20 µm bis 100 µm über der Abformebene (9') liegen.
4. Originaldruckplatte zur Herstellung einer Zwischenform nach Anspruch 3 mit Stahltiefdruckstrukturen (10) und mindestens einer Aussparung (13), in welche ein Prägestempel (D) mit Prägestrukturen (11) so eingesetzt ist, dass die der Oberfläche der Originaldruckplatte O am nächsten liegenden

Bestandteile der Prägestrukturen (11) 20 μm bis 100 μm unter dieser Oberfläche liegen.

5. Gegenstand nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Prägestrukturen
5 eine Größenordnung von $\leq 100 \mu\text{m}$ besitzen.

6. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Prägestrukturen (11) eine Größenordnung im Bereich von 5 bis 100 μm besitzen.

10 7. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Prägestrukturen (11) so ausgebildet sind, dass damit eine beugungsoptische Reliefstruktur geprägt werden kann.

8. Gegenstand nach Anspruch 7, wobei die Prägestrukturen (11) eine Größenordnung von weniger als 1 μm besitzen.
15

9. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die der Druckplattenoberfläche (9) bzw. Abformebene (9') am nächsten liegenden Bestandteile der Prägestrukturen (11) mindestens 40 μm von der Druckplattenoberfläche (9) bzw. Abformebene (9') entfernt liegen.
20

10. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die der Druckplattenoberfläche (9) bzw. Abformebene (9') am nächsten liegenden Bestandteile der Prägestrukturen (11) maximal 60 μm von der Druckplattenoberfläche (9) bzw. Abformebene (9') entfernt liegen.
25

11. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Bereich der Prägestrukturen (11) eine Flächengröße von weniger als 400 mm^2 , vorzugsweise weniger als 100 mm^2 besitzt.

12. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei mehrere Bereiche mit Prägestrukturen (11) eine Prägestrukturflächenmatrix bilden.
13. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Prägestrukturen (11) von den Stahltiefdruckstrukturen (10) oder von einem anderen Bereich mit Prägestrukturen (11) durch einen Trennsteg (12) getrennt sind, der bis zur Druckplattenoberfläche (9) bzw. Abformebene (9') reicht und eine Breite von mindestens 0,5 mm besitzt.
14. Verfahren zur Herstellung eines Gegenstands nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 5 bis 13, umfassend die folgenden Schritte:
- Erzeugen einer Stahltiefdruckstruktur (10) in einer Originaldruckplatte (O) und Herstellen mindestens einer Mater (M) von der Originaldruckplatte (O),
 - Erzeugen eines Prägestempels (D) mit Prägestrukturen (11) und Herstellen mindestens eines Prägestempelduplikats (DD),
 - Herstellen einer Zwischenform (Z) mit einer Abformebene (9') durch nebeneinander Anordnen und Verbinden einer oder mehrerer Mater (M, M₁, M₂, ...) und eines oder mehrerer Prägestempelduplikate (DD, DD₁, DD₂, ...), so dass die der Abformebene am nächsten liegenden Bestandteile der Prägestrukturen 20 µm bis 100 µm über der Abformebene (9') liegen.
15. Verfahren zur Herstellung eines Gegenstands nach einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 13, umfassend die folgenden Schritte:

- Erzeugen von Stahltiefdruckstrukturen (10) in einer Originaldruckplatte (O),
 - Erzeugen mindestens einer Aussparung in der die Stahltiefdruckstrukturen (10) aufweisenden Oberfläche der Originaldruckplatte (O),
5
 - Erzeugen eines Prägestempels (D) mit Prägestrukturen (11),
 - Einfügen des Prägestempels (D) in die Aussparung (13) derart, dass
10 die der Oberfläche der Originaldruckplatte (O) am nächsten liegenden Bestandteile der Prägestrukturen (11) 20 µm bis 100 µm unterhalb dieser Oberfläche liegen.
16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei von der Originaldruckplatte (O) mit
15 dem in die Aussparung (13) eingesetzten Prägestempel (D) mehrere Matrizen (M₁, M₂, ...) geprägt werden, die nebeneinander angeordnet und zu einer Zwischenform (Z) verbunden werden.
17. Verfahren nach Anspruch 14 oder 16, wobei von der Zwischenform (Z)
20 eine Stahltiefdruckplatte (8) abgeformt wird.
18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei das Abformen der Stahltiefdruckplatte (8) von der Zwischenform (Z) galvanotechnisch erfolgt.
- 25 19. Verfahren zur Herstellung einer Stahltiefdruckplatte (8) nach einem der Ansprüche 1 oder 5 bis 13, umfassend die folgenden Schritte:
- Erzeugen von Stahltiefdruckstrukturen (10), in einer Stahltiefdruckplatte (8),

- Erzeugen von Prägestrukturen (11) in der Stahltiefdruckplatte (8) durch Gravur derart, dass die der Oberfläche der Stahltiefdruckplatte (8) am nächsten liegenden Bestandteile der Prägestrukturen (11) 20 bis 100 μm unterhalb dieser Oberfläche liegen.

5

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, wobei die Prägestrukturen (11) eine Größenordnung von $\leq 100 \mu\text{m}$ besitzen.

21. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsdokuments im Stahltiefdruckverfahren unter Verwendung einer Stahltiefdruckplatte nach einem der Ansprüche 1 und 5 bis 13, umfassend die Schritte:

10

- Füllen der Stahltiefdruckstrukturen (10) der Stahltiefdruckplatte (8) mit Druckfarbe, ohne die Prägestrukturen (11) mit Druckfarbe zu füllen,

15

- Bedrucken eines Sicherheitsdokuments mittels der partiell mit Druckfarbe gefüllten Stahltiefdruckplatte (8) und Prägen der Prägestrukturen in einem Druckvorgang unter Anwendung eines Drucks, der ausreicht, einerseits die Druckfarbe aus den Stahltiefdruckstrukturen (10) auf das Sicherheitsdokument zu übertragen und andererseits das Sicherheitsdokument im Bereich der Prägestrukturen (11) zu prägen.

20

22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei die Prägung des Sicherheitsdokuments im Bereich der Prägestrukturen (11) eine Blindprägung ist.

25

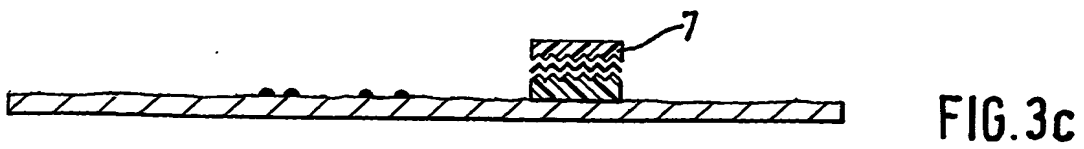
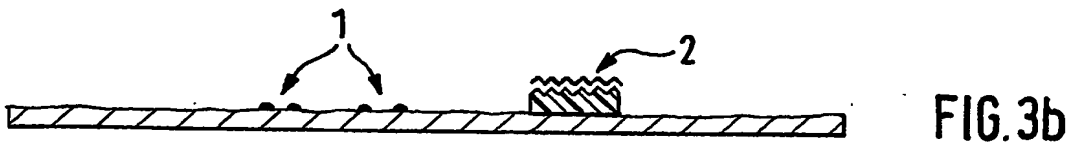
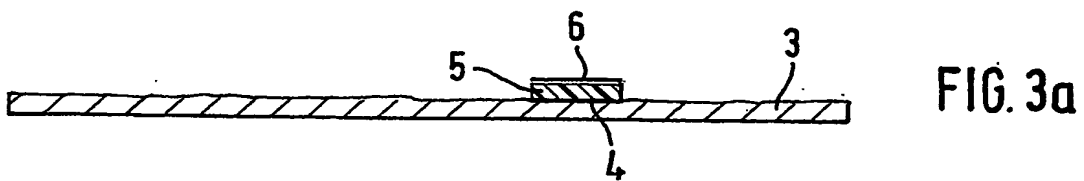
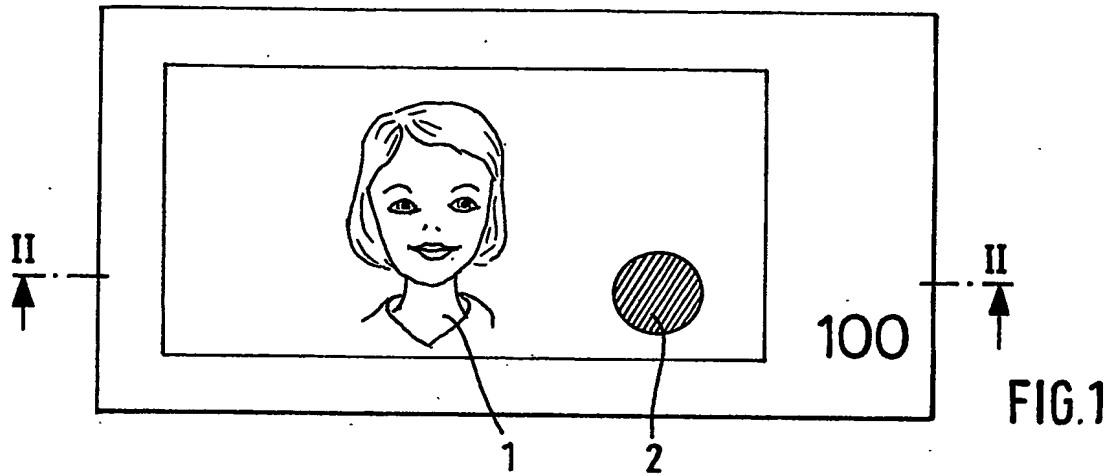
23. Verfahren nach Anspruch 21, wobei das Sicherheitsdokument eine prägbare Beschichtung (5, 6) aufweist, und wobei die Prägung des Sicherheitsdokuments im Bereich dieser prägbaren Beschichtung derart erfolgt, dass beu-

gungsoptische Reliefstrukturen in die prägbare Beschichtung eingeprägt werden.

24. Verfahren nach Anspruch 23, wobei die geprägte Beschichtung mit einer
5 transparenten Schutzschicht (7) abgedeckt wird.

25. Sicherheitsdokument mit einem Stahltiefdruckbild und einer Mikrostrukturprägung, hergestellt mit einer Stichtiefdruckplatte nach einem der Ansprüche 1 oder 5 bis 13.

1/3



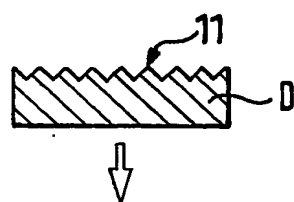
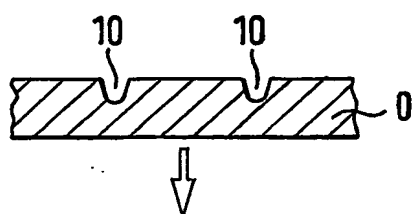


FIG. 4a

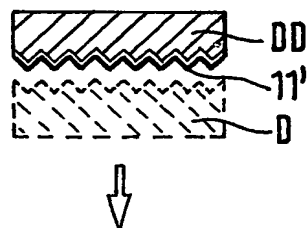
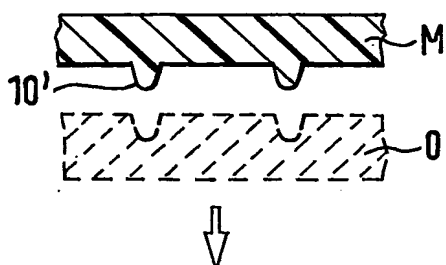


FIG. 4b

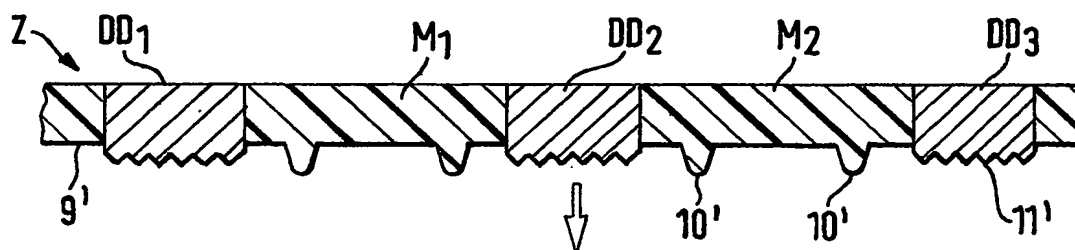


FIG. 4c

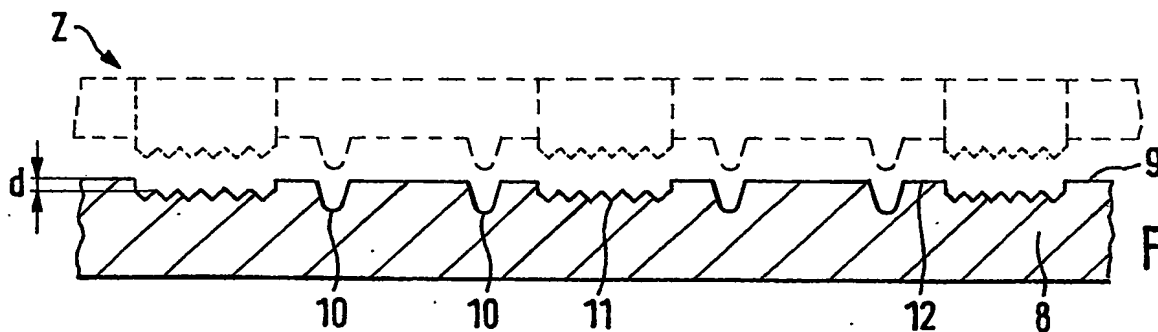


FIG. 4d

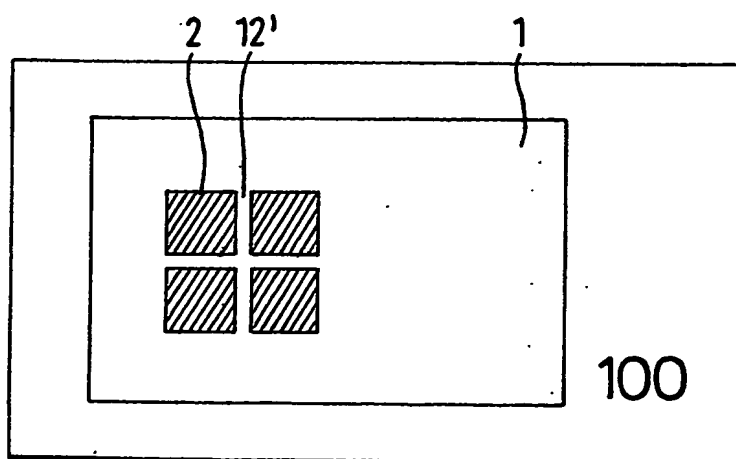


FIG. 5

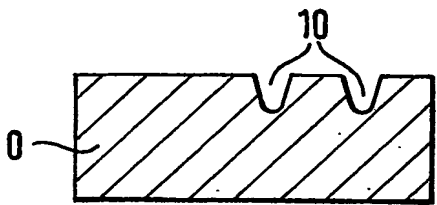


FIG. 6a

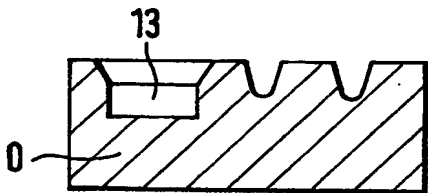


FIG. 6b

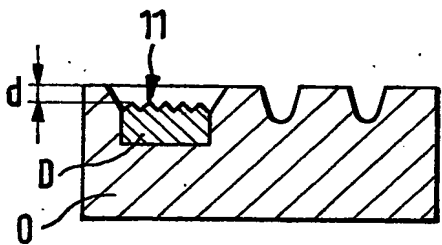


FIG. 6c

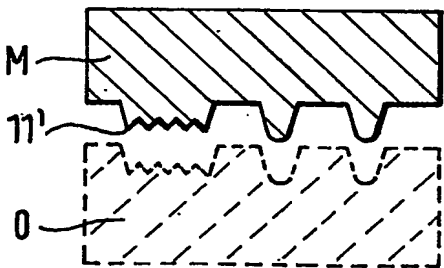


FIG. 6d

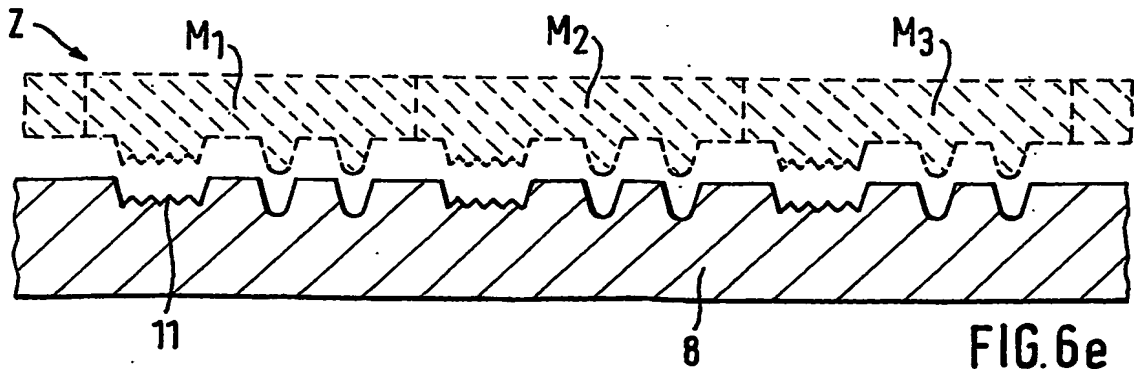


FIG. 6e

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B41M1/24 B41N1/06 B41C1/00 B41M3/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B41M B41N B41C B42D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 176 522 B1 (JACKSON WAYNE K) 23 January 2001 (2001-01-23)	25
A	column 2, line 57 -column 4, line 47 column 5, line 33 -column 7, line 44	1-24
X	DE 100 15 097 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 4 October 2001 (2001-10-04) paragraph '0005! paragraph '0011! - paragraph '0013! paragraph '0024! claims	25
X	US 5 722 693 A (WICKER KENNETH M) 3 March 1998 (1998-03-03) column 5, line 64 -column 6, line 5 claim 1	25
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 April 2003

Date of mailing of the international search report

10/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Whelan, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 93/00112

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 106 125 A (ANTES GREGOR) 21 April 1992 (1992-04-21) column 2, line 31 - line 51 column 3, line 21 - line 39 -----	25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/00112

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6176522	B1	23-01-2001	
		AT 209576 T	15-12-2001
		AU 680002 B2	17-07-1997
		AU 6920994 A	03-01-1995
		WO 9429119 A1	22-12-1994
		CA 2164629 A1	22-12-1994
		CN 1124940 A ,B	19-06-1996
		DE 69429266 D1	10-01-2002
		DE 69429266 T2	04-07-2002
		DK 710183 T3	18-03-2002
		EP 0710183 A1	08-05-1996
		ES 2167366 T3	16-05-2002
		FI 955882 A	07-12-1995
		JP 8510967 T	19-11-1996
		NO 954908 A	04-12-1995
		NZ 267032 A	26-11-1996
		PT 710183 T	31-05-2002
		SG 44393 A1	19-12-1997
		US 5915731 A	29-06-1999
DE 10015097	A	04-10-2001	
		DE 10015097 A1	04-10-2001
		AU 4422301 A	08-10-2001
		WO 0172525 A1	04-10-2001
		EP 1272352 A1	08-01-2003
US 5722693	A	03-03-1998	NONE
US 5106125	A	21-04-1992	
		AT 105784 T	15-06-1994
		DE 59005737 D1	23-06-1994
		EP 0429782 A1	05-06-1991
		FI 905917 A ,B,	02-06-1991
		JP 3053209 B2	19-06-2000
		JP 3182387 A	08-08-1991
		NO 905153 A ,B,	03-06-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP/2003/00112

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B41M1/24 B41N1/06 B41C1/00 B41M3/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B41M B41N B41C B42D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 176 522 B1 (JACKSON WAYNE K) 23. Januar 2001 (2001-01-23)	25
A	Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 4, Zeile 47 Spalte 5, Zeile 33 - Spalte 7, Zeile 44	1-24
X	DE 100 15 097 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Absatz '0005! Absatz '0011! - Absatz '0013! Absatz '0024! Ansprüche	25
X	US 5 722 693 A (WICKER KENNETH M) 3. März 1998 (1998-03-03) Spalte 5, Zeile 64 - Spalte 6, Zeile 5 Anspruch 1	25
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. April 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/04/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Whelan, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 92/00112

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESCHENNE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 106 125 A (ANTES GREGOR) 21. April 1992 (1992-04-21) Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 51 Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 39 -----	25

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP/03/00112

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6176522	B1	23-01-2001	AT 209576 T 15-12-2001
		AU 680002 B2 17-07-1997	
		AU 6920994 A 03-01-1995	
		WO 9429119 A1 22-12-1994	
		CA 2164629 A1 22-12-1994	
		CN 1124940 A ,B 19-06-1996	
		DE 69429266 D1 10-01-2002	
		DE 69429266 T2 04-07-2002	
		DK 710183 T3 18-03-2002	
		EP 0710183 A1 08-05-1996	
		ES 2167366 T3 16-05-2002	
		FI 955882 A 07-12-1995	
		JP 8510967 T 19-11-1996	
		NO 954908 A 04-12-1995	
		NZ 267032 A 26-11-1996	
		PT 710183 T 31-05-2002	
		SG 44393 A1 19-12-1997	
		US 5915731 A 29-06-1999	
DE 10015097	A	04-10-2001	DE 10015097 A1 04-10-2001
		AU 4422301 A 08-10-2001	
		WO 0172525 A1 04-10-2001	
		EP 1272352 A1 08-01-2003	
US 5722693	A	03-03-1998	KEINE
US 5106125	A	21-04-1992	AT 105784 T 15-06-1994
		DE 59005737 D1 23-06-1994	
		EP 0429782 A1 05-06-1991	
		FI 905917 A ,B, 02-06-1991	
		JP 3053209 B2 19-06-2000	
		JP 3182387 A 08-08-1991	
		NO 905153 A ,B, 03-06-1991	

"Copy"

10/500924

DT04 Re CT/PTO 0 8 JUL 2004

Steel intaglio printing method for producing a security document and steel intaglio printing plate and semifinished products therefor and method for production thereof

This invention relates to a method for producing a security document, in particular a paper of value such as a bank note, check and the like, having a printed image applied by steel intaglio printing and having an embossed microstructure area whose structures are of an order of magnitude of less than 100 microns. The invention relates in addition to tools suitable for the production method, namely steel intaglio printing plates, and the production thereof including semifinished products, namely originals and molds for producing the steel intaglio printing plates, and the thus produced security documents. Steel intaglio printing corresponds to engraving intaglio printing, the printing plate being made of steel. This obtains higher service life of the plate and permits the high press runs required for security and in particular bank-note printing.

It is known to equip security documents not only with a printed image applied by steel intaglio printing but also with special authenticity features, those of interest for the present invention being in particular optically variable elements such as embossed holograms or grids (DE-A-40 02 979) and blind embossings (DE-A-198 45 552).

Blind embossings are occasionally produced together with the steel intaglio printed image in a common printing operation using one partially inked steel intaglio printing plate. During the printing operation the paper is pressed into the depressions of the blind embossing areas and thus lastingly deformed. The blind embossing areas of the printing plate are not filled with ink, unlike the printed image areas, so that the substrate material of the security document is only lastingly deformed, i.e. embossed, in these areas (WO 97/48555; DE-A-198 45 552).

When blind embossings are viewed, light and shadow effects produce special three-dimensional optical impressions. In addition, blind embossings with suitable dimensions can also be easily detected tactilely.

The structures for the steel intaglio printed image and for the blind embossings are usually incorporated in the printing plate surface by means of a graver, laser or by etching. Regardless of the incorporation technology used, these structures will also be referred to in general as "engravings" in the following. The fineness of the structures is limited, however, firstly by the employed engraving techniques themselves, but secondly by the fact that especially fine structures do not long withstand the mechanical influences of the wiping cylinder used for wiping surplus ink off the partially inked printing plate. The lightly reciprocating motion and the friction prevailing at a corresponding contact pressure of the wiping cylinder cause embossed structures of an order of magnitude of distinctly less than 100 microns (referred to as "microstructures" in the following) to be damaged within a very short time. Embossings with microstructures distinctly smaller than 100 microns for producing special optical effects are accordingly produced in an embossing operation performed separately from the printing operation for applying the steel intaglio printed image.

The same holds for the application of optical diffraction structures such as holograms and grids. The order of magnitude of these diffraction structures is within the wavelength range of visible light, i.e. under 1 micron. In DE-A-198 45 552 it is proposed that a paper of value be prefabricated with all security elements, including for example embossed diffraction structures, and the paper printed as the last method step for example by steel intaglio printing. It is described in this context as a possible variant that the diffraction structures are built up in layers on a previously locally smoothed area of the paper-of-value substrate by first applying a curable lacquer to the smoothed area and providing it with an extremely thin, reflective metal layer. A diffractive relief structure is then embossed into this coated lacquer layer with an embossing die, and the thus produced diffraction structure then covered with a protective lacquer.

Producing embossed microstructures in a security document, whether as a blind embossing in the substrate material itself or as a diffractive relief structure in a specially provided lacquer layer, thus requires a separate working step in addition to the printing operation for producing the steel intaglio printed image.

The problem of the present invention is to propose a method for producing a security document that permits steel intaglio printed images and embossed microstructures to be produced more easily.

An additional problem is to propose tools for carrying out the method as well as a method for producing these tools and their semifinished products.

These problems are solved according to the invention by the methods and objects having the features of the independent claims. Advantageous embodiments and developments of the invention are stated in claims dependent thereon.

The steel intaglio printed image and the embossed microstructures are accordingly produced in a common printing operation using a common printing plate in which both the printed image engraving and the microstructures are present. In order to prevent the microstructures from being damaged by the action of a wiping cylinder wiping over the printing plate, the microstructures are slightly lowered relative to the printing plate surface so that they are not touched by the wiping cylinder but nevertheless permit a perfect embossing operation. The dimension of recessing of the microstructures depends on the area size of the microstructure area, on the one hand, and the compressibility of the wiping cylinder material and the wiping cylinder contact pressure, on the other hand. The microstructures should therefore be about 20 microns to 100 microns below the printing plate surface, preferably at least 40 microns and at most 60 microns, these specifications relating to the parts of the microstructures closest to the printing plate surface. A square microstructure area should have for example an area of less than 100 square millimeters in order to prevent the wiping cylinder from penetrating down to the deeper microstructures. In other words, the dimension of the microstructure area should be under 10 millimeters in the direction parallel to the rotational axis of the wiping cylinder and parallel to the printing plate surface.

A plurality of microstructure areas can jointly constitute a larger microstructure area, the individual microstructure areas being separated by bars extending as far as the printing plate surface. The bars have a width on the printing plate surface such that they can carry the wiping cylinder without being damaged by its contact pressure after

a certain length of time. This permits a grid of any desired shape and size to be produced from smaller microstructure areas.

The dimensions of the microstructures, i.e. their height and/or lateral structural size, are preferably of an order of magnitude between 5 microns and 100 microns if simple blind embossings are to be produced. However, if a diffractive relief structure is to be embossed with the microstructures, for example into an optionally metalized lacquer layer specially applied to the security document material, the order of magnitude of the microstructures is in the wave-optical range at and under 1 micron.

Since the microstructures, due to their small dimensioning, cannot always be produced precisely enough with conventional methods for producing engraved plates, for example by means of graver, laser or by etching, the invention provides a two-stage printing-plate production. First, an original printing plate with the printed image engraving, on the one hand, and one or more embossing dies with the microstructures, on the other hand, are produced separately in conventional fashion, and then the original printing plate or a matrix molded thereon is combined with the original embossing die or dies or embossing die duplicates.

According to a first embodiment, the original printing plate is first used to emboss molds, the matrices. As many matrices are embossed as the finished steel intaglio printing plate is to have copies. A number of duplicates corresponding to the copies of the steel intaglio printing plate is also produced from the microstructure embossing dies. The matrices are then combined with the duplicates of the microstructure embossing dies, for example by being disposed side by side and suitably joined. This complex then serves as the actual mold for copying one or more duplicate printing plates, which are then used as steel intaglio printing plates in the printing mechanisms.

According to another embodiment, one or more areas are removed from the original printing plate in which the printed image is engraved, the original microstructure embossing die or dies being inserted into said areas such that the microstructures are located below the plate surface. The matrices are then constituted by the resulting

by the resulting complex. A number of matrices assembled in the desired arrangement of copies then constitutes the mold for producing the steel intaglio printing plates.

Furthermore, the printing plate can also be engraved directly with the embossed microstructures lowered relative to the unengraved printing plate level. However, this presupposes the use of a precision engraving apparatus since standard devices for engraving intaglio printing plates do not have sufficient precision for reproducibly producing given structures whose dimensions are smaller than 100 microns. Precision engraving can be done both by mechanical, i.e. chip-removing, engraving and by laser engraving.

While the ink-receiving depressions intended for the printed image can be engraved into the printing plate surface in the usual way, the areas intended for the embossing microstructures can first be removed by the value by which the lowering is to be effected. The microstructures are then incorporated by a precision engraving into these areas located below the level of the unmachined printing plate surface. It is fundamentally also possible to first produce the microstructures in the given nominal depth and, if still necessary, then remove any printing plate material left standing to obtain the desired lowering in an area.

The printing plate original provided with the microstructures can be used directly as a combined printing and embossing plate. However, the original can also be duplicated by the usual reproduction and molding techniques.

The inventive intaglio printing plates guarantee trenchant embossed structures with high contour acuity on the papers of value produced therewith even after high press runs.

Due to the very high contact pressure in intaglio printing, the substrate material, for example cotton paper, is compacted and permanently compressed even in the unprinted or unembossed areas. Lowering of the embossed structures in the printing plate causes an uncompressed, or at least less compressed, area in the corresponding area of the machined substrate, with the embossed microstructures rising therefrom. As wear-

As wearing protection, the embossed microstructures can be provided with stabilizing protective layers.

In the following the invention will be described by way of example with reference to the figures, in which:

Fig. 1 shows a bank note with a steel intaglio printed image and embossed microstructures,

Fig. 2 shows the bank note from Fig. 1 in cross section, the microstructures being present as a blind embossing,

Figs. 3a to 3c show the bank note from Fig. 1 in cross section at different production times, the microstructures being present as an optical diffraction pattern,

Figs. 4a to 4d show the individual steps for producing an inventive steel intaglio printing plate according to a first embodiment,

Fig. 5 shows a bank note similar to the bank note from Fig. 1 with a plurality of spaced-apart microstructure areas, and

Figs. 6a to 6e show the individual steps for producing an inventive steel intaglio printing plate according to a second embodiment.

Fig. 1 shows by way of example as one of many possible types of security documents a bank note in plan view having printed image 1 produced by steel intaglio printing and microstructure embossing 2 likewise produced by steel intaglio. Microstructure embossing 2 can be for example a blind embossing in the paper substrate or a diffractive relief structure in a plastic layer applied to the paper substrate.

Fig. 2 shows a cross section through the bank note from Fig. 1, microstructure embossing 2 being present as a blind embossing in the surface of bank note substrate 3. The ink applied by steel intaglio printing and constituting printed image 1 "stands" on the surface of substrate 3 and is therefore detectable tactilely.

The raised microstructure of microstructure embossing 2 is for example a line screen with a screen width in the range of 5 to 100 microns. Such a structure is visually perceptible as a fine light-and-shadow pattern and the surface might also be distinguishable tactilely from the surrounding, unembossed surface.

Figs. 3a to 3c show an example in which microstructure embossing 2 is executed as a diffractive relief structure. In this case the structures have an order of magnitude of about 1 micron or less than 1 micron, that is, in the wavelength range of visible light. Fig. 3a shows as yet unprinted bank note substrate 3 which is smoothed in zone 4 so that embossed lacquer 5 adheres to substrate 3 especially well in this area. Embossed lacquer 5 is vacuum metalized with thin metal layer 6. In the next method step, printed image 1, on the one hand, and diffractive microstructure embossing 2, on the other hand, are applied by steel intaglio printing to thus prepared substrate 3 (Fig. 3b). Microstructure embossing 2 is then covered with scratch-resistant protective lacquer 7 (Fig. 3c).

Printed image 1 and microstructure embossing 2 according to the examples of Fig. 2 and Figs. 3a to 3c are produced in one printing operation using one printing plate. Printing plates 8 suitable therefor are shown in cross section in Figs. 4d and 6e by way of example. Fig. 4d indicates that steel intaglio structures 10 for producing printed image 1, on the one hand, and microstructures 11 for producing microstructure embossing 2, on the other hand, are present in printing plate surface 9. Microstructures 11 are slightly recessed in printing plate surface 9 so that the uppermost microstructure areas, that is, the tips of the microstructure relief, are at small distance d below printing plate surface 9. Distance d measures between 20 and 100 microns, preferably between 40 and 60 microns. For producing a security print, the ink is first applied to printing plate surface 9 partially in the area of steel intaglio structures 10, and surplus ink is wiped off printing plate surface 9 by means of a wiping cylinder not shown. The lowering of microstructures 11 prevents the wiping cylinder from coming in contact with filigree microstructures 11 and damaging them. In the subsequent printing operation the substrate of the security document is pressed into steel intaglio structures 10 and microstructures 11, thereby causing ink to be received from steel intaglio structures 10 and adhere to the substrate surface, on the one hand, and the substrate to be embossed

be embossed on its surface in the area of microstructures 11, that is, permanently deformed, on the other hand.

The pressures and temperatures of the printing plate cylinder that are used for producing the printed image by steel intaglio printing are suitable for embossing conventional security papers, so that it is readily possible to emboss and print security paper simultaneously with one steel intaglio printing plate. A typical heating temperature of the plate cylinders is approximately 80°C, but it can also be between 50 and 90°C.

In the following, two alternative methods for producing printing plate 8 with deeper microstructures 11 will be described with reference to Figs. 4a to 4d and 6a to 6e.

In a first step (Fig. 4a), steel intaglio structures 10 are firstly incorporated in original printing plate *O* in conventional fashion, for example by means of a graver or by etching. Separately, one or optionally a plurality of different embossing dies *D* with microstructures 11 are produced likewise in conventional fashion, for example by the same methods usually employed for producing diffractive relief structures.

In a second step (Fig. 4b), duplicates are produced from original printing plate *O* and embossing die *D*. Production of the duplicate of original printing plate *O*, that is matrix *M*, can be effected for example by embossing the original printing plate into a plastically deformable plastic, which then constitutes matrix *M* (Cobex embossing). However, other molding techniques are also known and usable. A number of matrices M_1, M_2, \dots, M_n is produced that corresponds to the number of copies of the steel intaglio printing plate to be produced. A corresponding number of embossing die duplicates DD_1, DD_2, \dots is also produced from embossing die or dies *D* with microstructures 11. The molding of embossing die duplicates *DD* is preferably effected by galvanoplasty by first making microstructure 11 electrically conductive and then metalizing it, for example with copper. The copper layer is then backed, for example with tin, in order to stabilize the structure, and backlined with lead or plastic in order to make embossing die duplicate *DD* capable of being handled.

In a third step (Fig. 4c), matrices M_1, M_2, \dots and embossing die duplicates DD_1, DD_2, \dots are disposed side by side and firmly interconnected by suitable connection techniques, for example gluing, to constitute mold Z . In mold Z shown in Fig. 4c, each matrix and embossing die duplicate pair $M_1, DD_1; M_2, DD_2$, etc., constitutes a copy of steel intaglio printing plate 8 to be produced by means of mold Z . It can be seen that the microstructures, which are present here as negative microstructures 11', are located slightly above molding plane 9' of mold Z .

Molding steel intaglio printing plate 8 from mold Z (Fig. 4d) is again effected by galvanoplasty in corresponding fashion to the duplication of embossing die D . Additionally, printing plate surface 9 can be hardened in a further production step by nickel-plating or chromium-plating.

An alternative method for producing printing plate 8 is shown in Figs. 6a to 6e. Accordingly, original printing plate O with intaglio structures 10 is first produced (Fig. 6a). Certain surface areas are then extracted segment by segment from original printing plate O , for example by high-precision milling technology (Fig. 6b). Embossing die D with microstructures 11, as shown in Fig. 4a, is thereupon inserted into thus produced gap 13 (Fig. 6c). This requires precisely fitting machining of embossing die D so that the microstructures are located deeper by defined distance d than the surface of original printing plate O after insertion of embossing die D into gap 13. Thus prepared original printing plate O is then used for embossing matrices M (Fig. 6d), the embossing being effected for example again by the Cobex embossing method. In this case, each matrix M is used for further production of a complete copy of steel intaglio printing plate 8 to be produced. As many matrices M_1, M_2, M_3, \dots are therefore produced from original printing plate O with embedded embossing die D (Fig. 6c) as steel intaglio printing plate 8 to be finally produced has copies. Matrices M_1, M_2, M_3, \dots are in turn assembled by suitable connection techniques to form mold Z (Fig. 6e) from which steel intaglio printing plate 8 is molded by galvanoplasty.

Alternatively, the embossing of the original plate from 6c into sufficiently large mold Z can be repeated in accordance with the number of desired copies. In this case the step of joining single matrices M_1, M_2, M_3, \dots to form mold Z can be omitted.

The aforementioned, alternative production methods are thus suitable in the same way for in turn producing positive structures 10, 11 in finished steel intaglio printing plate 8 from original steel intaglio structures 10 and original microstructures 11 via "negative structures" 10', 11' of mold Z. The production method described with respect to Figs. 6a to 6e is preferable insofar as it is more simple to insert microstructures 11 at any place within printed image 1 by inserting corresponding embossing dies *D* into gaps 13 of original printing plate *O* (Fig. 6c) than to exactly assemble printing plate duplicates or matrices *M* with embossing die duplicates *DD* (Fig. 4c). In particular, steel intaglio printing plate 8 for producing printed image 1 with microstructure embossings 2 integrated therein, as shown in Fig. 5, can be produced especially well by a production method according to Figs. 6a to 6e. In steel intaglio printed image 1, which is indicated only by its outer border in Fig. 5, a plurality of microstructure embossings 2 constitute a field of microstructure embossings in which individual microstructure embossings 2 are spaced a distance apart. These distances 12' are a consequence of the fact that individual microstructure areas 11 of steel intaglio printing plate 8 must not exceed a maximum size for protection from damage by a wiping cylinder and are therefore separated from each other by separation bars 12 (Fig. 4d). Separation bars 12 extend as far as printing plate surface 9 and have a necessary width to be able to absorb the pressure of the wiping cylinder.

Claims

1. A steel intaglio printing plate (8) comprising a printing plate surface (9) having at least one first area with steel intaglio structures (10) and at least one second area with embossed structures (11), wherein the embossed structures (11) are of an order of magnitude of less than 100 microns and wherein the parts of the embossed structures (11) closest to the printing plate surface (9) are located 20 microns to 100 microns below the printing plate surface (9).
2. A mold (Z) for producing steel intaglio printing plates (8) according to claim 1 comprising at least one first segment (M) having negative steel intaglio structures (10') and at least one second segment (DD) different from the first segment (M) and having negative embossed structures (11'), wherein the mold (Z) has a molding plane (9') and wherein the parts of the negative embossed structures (11') closest to the molding plane (9') are located 20 microns to 100 microns above the molding plane (9').
3. A mold (Z) for producing steel intaglio printing plates (8) according to claim 1 comprising at least one segment (M) having negative steel intaglio structures (10') and negative embossed structures (11'), wherein the mold (Z) has a molding plane (9') and wherein the parts of the negative embossed structures (11') closest to the molding plane (9') are located 20 microns to 100 microns above the molding plane (9').
4. An original printing plate for producing a mold according to claim 3 having steel intaglio structures (10) and at least one gap (13) into which an embossing die (D) with embossed structures (11) is so inserted that the parts of the embossed structures (11) closest to the surface of the original printing plate (O) are located 20 microns to 100 microns below said surface.
5. An object according to any of claims 2 to 4, wherein the embossed structures are of an order of magnitude of ≤ 100 microns.

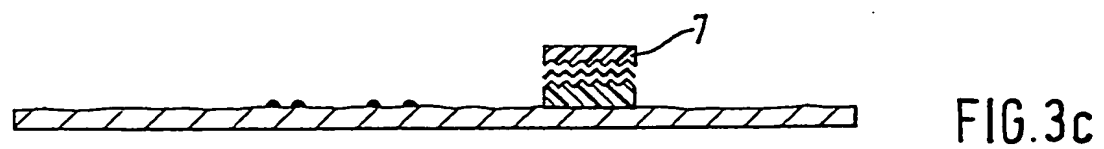
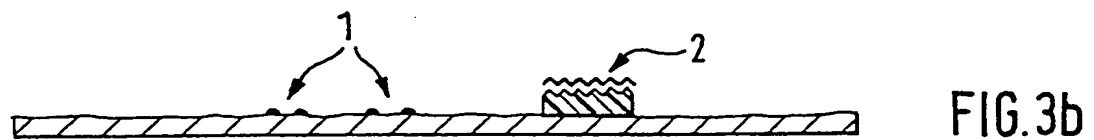
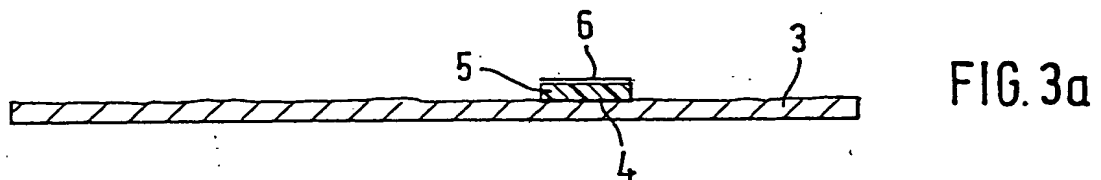
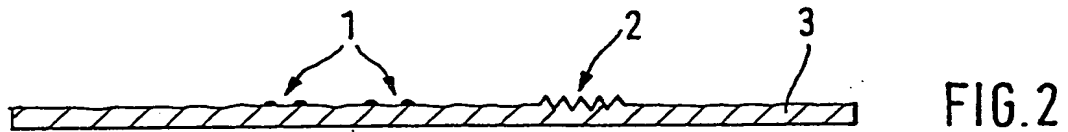
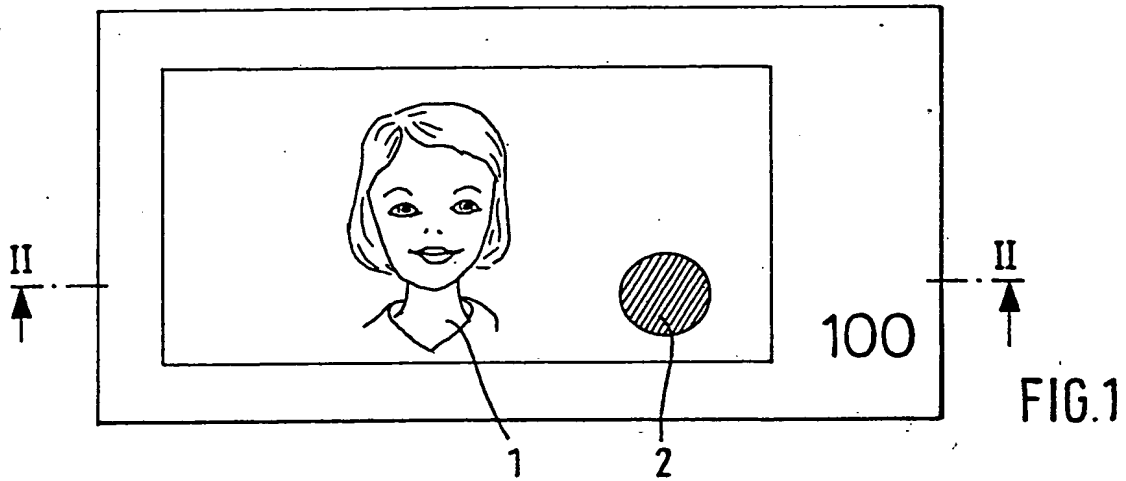
6. An object according to any of claims 1 to 5, wherein the embossed structures (11) are of an order of magnitude in the range of 5 to 100 microns.
7. An object according to any of claims 1 to 5, wherein the embossed structures (11) are so formed that a diffractive relief structure can be embossed therewith.
8. An object according to claim 7, wherein the embossed structures (11) are of an order of magnitude of less than 1 micron.
9. An object according to any of claims 1 to 8, wherein the parts of the embossed structures (11) closest to the printing plate surface (9) or molding plane (9') are located at least 40 microns away from the printing plate surface (9) or molding plane (9').
10. An object according to any of claims 1 to 9, wherein the parts of the embossed structures (11) closest to the printing plate surface (9) or molding plane (9') are located at most 60 microns away from the printing plate surface (9) or molding plane (9').
11. An object according to any of claims 1 to 10, wherein the area of the embossed structures (11) has an area size of less than 400 square millimeters, preferably less than 100 square millimeters.
12. An object according to any of claims 1 to 11, wherein a plurality of areas with embossed structures (11) constitute an embossed structure grid.
13. An object according to any of claims 1 to 12, wherein the embossed structures (11) are separated from the steel intaglio structures (10) or from another area with embossed structures (11) by a separation bar (12) extending as far as the printing plate surface (9) or molding plane (9') and having a width of at least 0.5 millimeters.
14. A method for producing an object according to any of claims 1, 2 or 5 to 13 comprising the following steps:

- producing a steel intaglio structure (10) in an original printing plate (*O*) and producing at least one matrix (*M*) from the original printing plate (*O*),
 - producing an embossing die (*D*) with embossed structures (11) and producing at least one embossing die duplicate (*DD*),
 - producing a mold (*Z*) with a molding plane (9') by disposing side by side and connecting one or more matrices (*M*, *M*₁, *M*₂, ...) and one or more embossing die duplicates (*DD*, *DD*₁, *DD*₂, ...) so that the parts of the embossed structures closest to the molding plane are located 20 microns to 100 microns above the molding plane (9').
15. A method for producing an object according to any of claims 1 or 3 to 13 comprising the following steps:
- producing steel intaglio structures (10) in an original printing plate (*O*),
 - producing at least one gap in the surface of the original printing plate (*O*) having the steel intaglio structures (10),
 - producing an embossing die (*D*) with embossed structures (11),
 - inserting the embossing die (*D*) into the gap (13) such that the parts of the embossed structures (11) closest to the surface of the original printing plate (*O*) are located 20 microns to 100 microns below said surface.
16. A method according to claim 15, wherein a plurality of matrices (*M*₁, *M*₂, ...) are embossed from the original printing plate (*O*) with the embossing die (*D*) inserted into the gap (13), said matrices being disposed side by side and connected to constitute a mold (*Z*).
17. A method according to claim 14 or 16, wherein a steel intaglio printing plate (8) is molded from the mold (*Z*).
18. A method according to claim 17, wherein the molding of the steel intaglio printing plate (8) from the mold (*Z*) is effected by galvanoplasty.
19. A method for producing a steel intaglio printing plate (8) according to any of claims 1 or 5 to 13 comprising the following steps:
- producing steel intaglio structures (10) in a steel intaglio printing plate (8),

- producing embossed structures (11) in the steel intaglio printing plate (8) by engraving such that the parts of the embossed structures (11) closest to the surface of the steel intaglio printing plate (8) are located 20 to 100 microns below said surface.
20. A method according to any of claims 14 to 19, wherein the embossed structures (11) are of an order of magnitude of ≤ 100 microns.
21. A method for producing a security document by steel intaglio printing using a steel intaglio printing plate according to any of claims 1 and 5 to 13 comprising the steps of:
- filling the steel intaglio structures (10) of the steel intaglio printing plate (8) with ink without filling the embossed structures (11) with ink,
 - printing a security document by means of the steel intaglio printing plate (8) partially filled with ink and embossing the embossed structures in a printing operation while applying a pressure that suffices for transferring the ink from the steel intaglio structures (10) to the security document, on the one hand, and embossing the security document in the area of the embossed structures (11), on the other hand.
22. A method according to claim 21, wherein the embossing of the security document in the area of the embossed structures (11) is a blind embossing.
23. A method according to claim 21, wherein the security document has an embossable coating (5, 6) and wherein the embossing of the security document is effected in the area of said embossable coating such that diffractive relief structures are embossed into the embossable coating.
24. A method according to claim 23, wherein the embossed coating is covered with a transparent protective layer (7).
25. A security document having a steel intaglio printed image and a microstructure embossing produced with an intaglio printing plate according to any of claims 1 or 5 to 13.

Abstract

A method for producing a security document having printed image 1 produced by steel intaglio printing and embossed microstructures 2 of an order of magnitude of less than 100 microns is carried out by means of one printing plate 8 on which both the steel intaglio structures and the microstructures are present. The parts of the microstructures closest to printing plate surface 9 are located 20 to 100 microns below the printing plate surface so that they are not touched and destroyed by the wiping cylinder. Alternative methods for producing a steel intaglio printing plate with integrated microstructures are stated. The microstructures can be used for embossing a diffractive relief or a blind embossing.



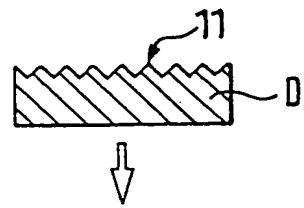
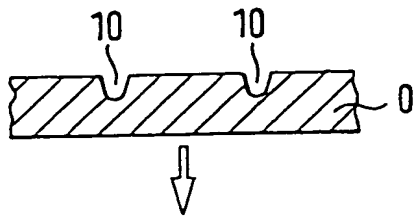


FIG. 4a

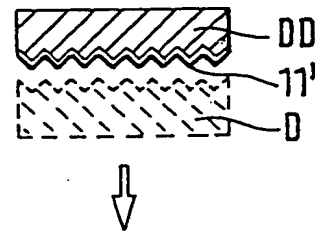
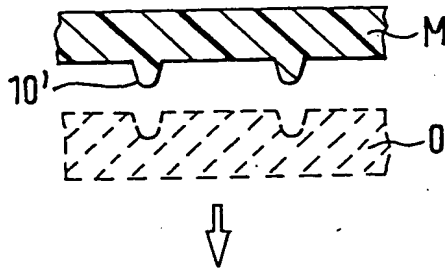


FIG. 4b

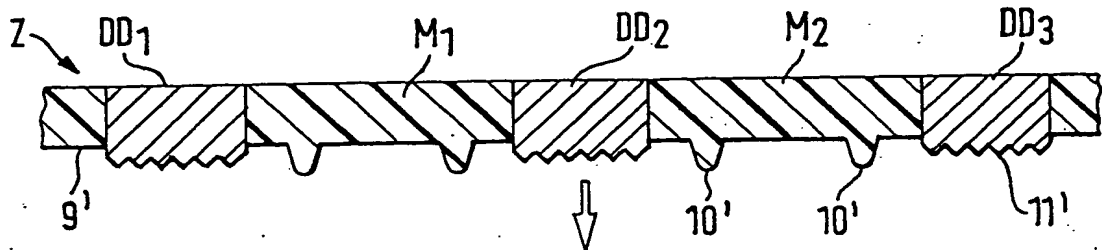


FIG. 4c

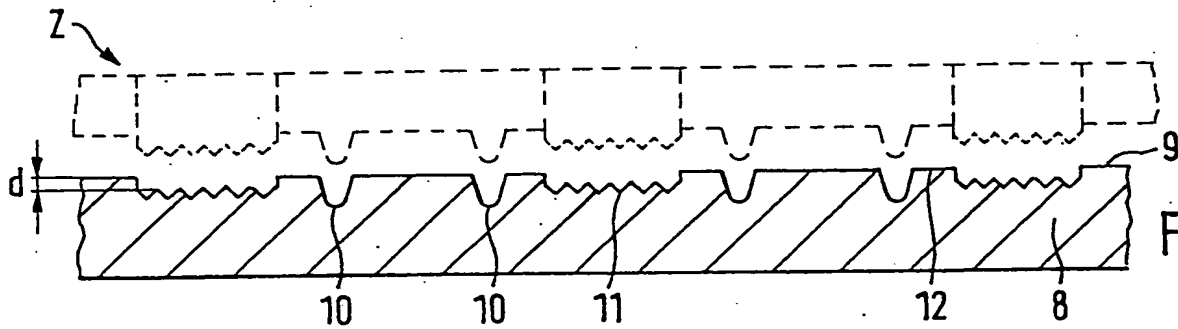


FIG. 4d

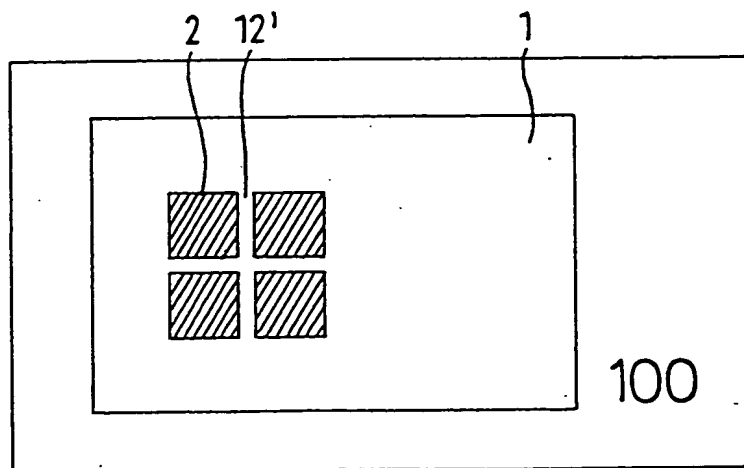


FIG. 5

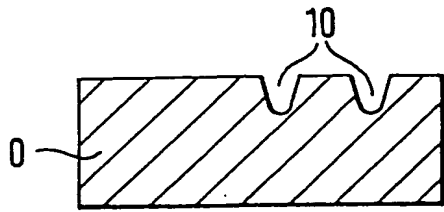


FIG. 6a

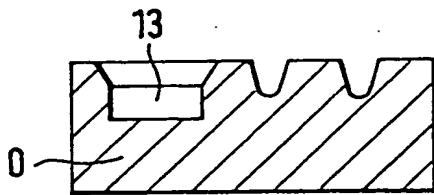


FIG. 6b

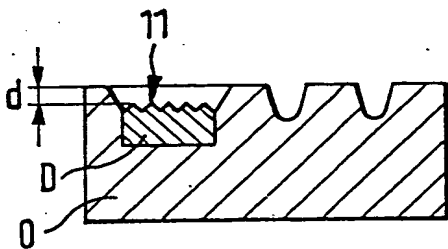


FIG. 6c

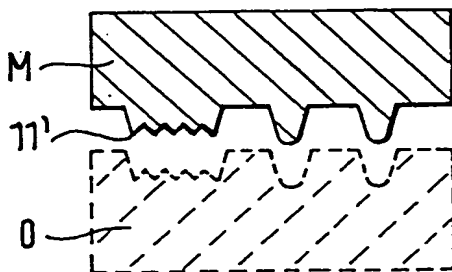


FIG. 6d

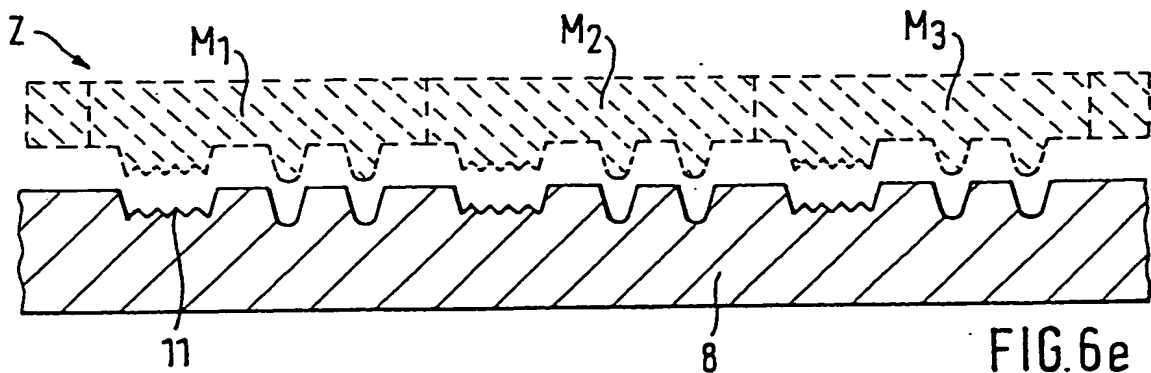


FIG. 6e